

# VU Research Portal

## De inrichting van crisisbeheersing, de relatie tussen besluitvorming en informatievoorziening. Casus: Waarom project netcentrisch werken bij Rijkswaterstaat

Scholten, H.J.; van der Vlist, A.J.

2011

### **document version**

Early version, also known as pre-print

[Link to publication in VU Research Portal](#)

### **citation for published version (APA)**

Scholten, H. J., & van der Vlist, A. J. (2011). *De inrichting van crisisbeheersing, de relatie tussen besluitvorming en informatievoorziening. Casus: Waarom project netcentrisch werken bij Rijkswaterstaat*. (Research Memorandum; No. 2011-11). FEWEB, VU University.

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

### **E-mail address:**

[vuresearchportal.ub@vu.nl](mailto:vuresearchportal.ub@vu.nl)

# **De inrichting van crisisbeheersing, de relatie tussen besluitvorming en informatievoorziening.**

**Research Memorandum 2011-11**

**Henk J. Scholten  
Maarten van der Vlist**

# DE INRICHTING VAN CRISISBEHEERSING, DE RELATIE TUSSEN BESLUITVORMING EN INFORMATIEVOORZIENING

*Casus: warroom project Netcentrisch Werken bij Rijkswaterstaat.*

Henk J. Scholten<sup>1</sup> en Maarten van der Vlist<sup>2</sup>

## **Samenvatting**

Crisisbeheersing kan worden gezien als kenmerk van onze moderne samenleving. Incidenten, grotere en kleinere, zijn immers aan de orde van de dag. Informatievoorziening is in dergelijke gevallen voor een adequate hulpverlening van het allergrootste belang opdat alle betrokken partijen hetzelfde beeld hebben van de ramp of het incident, gecoördineerd kunnen samenwerken en het grote publiek adequaat kan worden geïnformeerd. Overigens geldt één en ander ook voor grote evenementen, maar dan uiteraard als voorzorg.

Nieuwe volledig gekoppelde systemen (hier verder aangeduid met peer to peer of netcentrisch) bieden perspectief omdat hiermee grote hoeveelheden informatie snel kunnen worden verwerkt en een gedeeld beeld, common operational picture, tot stand kan worden gebracht, ondanks de heterogeniteit wat betreft informatiesystemen van de diverse deelnemende organisaties. Deze snelheid is winst, maar kan echter alleen gerealiseerd worden als informatiestromen niet meer één op één gekoppeld zijn aan beslissingslijnen, die per definitie hiërarchisch en veelal traag van aard zijn.

De opgave betreft dus een adequaat koppelen van beide lijnen, zodat snelle informatie uitwisseling en goede besluitvorming mogelijk zijn. Een belangrijke sleutel betreft de vraag welke informatie beslissers nodig hebben in geval van crisisbeheersing. In dit artikel wordt deze vraag verkend en geïllustreerd aan de hand van de casus Overstroming Flevoland.

Op basis van deze casus kan worden geconcludeerd dat de netcentrische omgeving goed werkte. Op basis van deze casus wordt voorgesteld om een onderscheid te maken tussen een common operational picture met het oog op coördinatie van de operatieën en een common strategic picture ten behoeve van strategische bestuurlijke besluitvorming met het oog op een te kiezen strategie (al dan niet, geheel of gedeeltelijk evacueren, keuze vervoersmodaliteiten etc).

Willen dergelijke systemen adequaat kunnen worden benut dan vraagt dat professionals die goed met de systemen en de informatie om kunnen gaan en het vraagt daarnaast om professionals van hoog niveau die de informatie en analyses kunnen interpreteren en kunnen omzetten in een advies.

Dit klemt te meer omdat netcentrische systemen een spanning met zich mee brengen tussen de informatielijn en de hiërarchische besluitvormingslijn.

Nader onderzoek is nodig naar het preciseren van het onderscheid tussen de common operational picture ten behoeve van coördinatie van de hulpverlening en de common strategic picture voor strategische besluitvorming.

Ook dient nader te worden onderzocht hoe netcentrisch werken in organisaties kan worden ingebouwd, rekening houdend met de kwaliteit van het personeel en de wijze van besluitvorming.

---

<sup>1</sup> Vrije Universiteit, Spinlab, Amsterdam, The Netherlands, Geodan, Amsterdam, The Netherlands  
Email adres: [Henk@geodan.nl](mailto:Henk@geodan.nl)

<sup>2</sup> Rijkswaterstaat, Staf Directeur Generaal. Den Haag, The Netherlands. Tel 06-52596328, Email adres: [maarten.vander.vlist@rws.nl](mailto:maarten.vander.vlist@rws.nl)

\* Department of Spatial Economics/SPINlab, VU University Amsterdam, De Boelelaan 1105, 1081 HV, Amsterdam, The Netherlands. Tel.: +31 20 5986125, E-mail address: [hscholten@feweb.vu.nl](mailto:hscholten@feweb.vu.nl).

# 1 RAMPENBESTRIJDING EN CRISISBEHEERSING IN HET HART VAN DE SAMENLEVING

De overstroming van New Orleans in het najaar van 2005 heeft grote invloed gehad op het denken over veiligheid tegen overstroming in Nederland. Niet alleen werd er een nieuwe Deltacommissie (een staatscommissie, de commissie Veerman) ingesteld, die het kabinet adviseerde over te nemen maatregelen om Nederland verder te beveiligen tegen het gevaar van overstroming. Ook werd de Taskforce Management Overstromingen (TMO) in het leven geroepen met als belangrijkste taak om de crisisorganisatie voor wat betreft het gevaar van overstroming op orde te brengen. Daartoe is in november 2008 een grote rampenoefening gehouden, waarbij de diverse aspecten van een mogelijke overstromingsramp zijn geoefend.

Daarnaast is de organisatie van de rampenbestrijding ook aan verandering onderhevig. Afgelopen jaren is een ontwikkeling ingezet met de vorming van veiligheidsregio's, waarin diverse gemeenten en de daaraan verbonden hulpdiensten van politie, brandweer en ambulance nauw met elkaar samenwerken bij kleinere en grotere incidenten. Met de TMO oefeningen zijn ook de waterschappen en de Rijkswaterstaat bij de veiligheidsregio's aangehaakt.

Verkeersmanagement en incidentmanagement ten behoeve van het weg- en scheepvaartverkeer kent al langer een nauwe relatie met de hulpverleningsdiensten. De poldercrash met het vliegtuig van Turkish Airlines in januari 2009 maakte deze samenwerking zichtbaar voor het grote publiek. De verkeerscentrales en de wegininspecteurs op de weg maakten het mogelijk dat de hulpverleningsdiensten hun werk konden doen, door het afzetten van de wegen, het afschermen van de plek des onheils om kijkers weg te houden en door het afkruisen van delen van de snelwegen zodat ambulances snel de gewonden af konden voeren. Niet alleen naar ziekenhuizen in de nabije omgeving, maar ook naar Alkmaar en Rotterdam. Steeds was een rijstrook voor de hulpverleningsdiensten beschikbaar.

Een cruciaal onderdeel van de crisisbeheersing is informatievoorziening en de kern daarvan is het zogeheten situatierapport. In een situatierapport is informatie bijeen gebracht zodat een samenhangend beeld ontstaat van de situatie en handelingsalternatieven ten behoeve van besluitvorming in geval van crisis, maar ook een gedeeld beeld wordt gevormd ten behoeve van de operationele hulpverlening. Deze situatierapporten, ook wel aangeduid als sitraps, staan in dit artikel centraal, en wel in tweeërlei opzicht. Het sitrap is een uiting van het toenemende belang van crisisbeheersing en rampenbestrijding in de moderne samenleving en we zullen het verschijnsel sitrap dan ook als zodanig moeten proberen te begrijpen. In de tweede plaats is het sitrap de ultieme samenhang in het denken over crisisbeheersing en rampenbestrijding. Het biedt een samenhangend beeld voor gecoördineerde actie van hulpverleningsdiensten. En op dit laatste punt biedt de wereld van de Geo-ict grote mogelijkheden mede naar aanleiding van innovaties in de wereld van defensie en de civiele tak ervan.

We zullen in dit artikel drie lijnen met elkaar verbinden

- a. risksociety: Beck defines it a systematic way of dealing with hazards and insecurities induced and introduced by modernization itself (Beck 1992, p 21). Kortom risico's zijn een gevolg van modernisering zelf, is dus een karakteristiek van onze moderne samenleving. Globalisering van de economie met daarmee het transport van mensen en goederen over de gehele wereld is een belangrijke drijvende kracht achter de toename van risico's en de toename van de kwetsbaarheid.
- b. de moderne samenlevingen ontwikkelen arrangementen om deze risico's te managen door middel van een keur van maatregelen, zoals het instellen van veiligheidsregio's

in Nederland en toezicht in de wereld van de gezondheidszorg, levensmiddelen, overstroming, incidentmanagement etc.

- c. en tot slot ontwikkelt de moderne samenleving instrumenten om het signaleren en het handelend optreden te versterken. Betrekkelijk nieuw daarbij zijn de mogelijkheden van geografische informatie systemen die informatie kunnen verschaffen over het feitelijk ruimtelijke gedrag van stoffen, goederen, mensen en dieren. Waar bevinden zij zich, in welke hoeveelheden en hoe verplaatsen zij zich.

We vertrekken met de risksociety van Beck en noties van Giddens over risico's en risicoperceptie in moderne samenleving en de rol die de overheid daarin vervult (paragraaf 2). Vervolgens focussen we op de wijze waarop in Nederland veiligheid en dan vooral openbare veiligheid door de overheid wordt georganiseerd met speciale aandacht voor crisisbeheersing en rampenbestrijding (paragraaf 3 en 4). Daarna richten we ons op dilemma's in de crisisbeheersing en rampenbestrijding in geval van overstroming bij het tot stand brengen van sitraps. Hiërarchische besluitvormingslijnen versus snelheid van informatievoorziening, overload aan informatie versus snelheid van communicatie cq informatieoverdracht, beslissers versus experts, etc.

Vervolgens wenden we de steven naar ontwikkelingen in de Geo-ict, de ontwikkeling van peer to peer systemen, combinatie van statische en dynamische informatie etc. toegespitst op de Nederlandse situatie (paragraaf 5). Een en ander wordt toegelicht aan de hand van de casus Flevoland, een casus met betrekking tot het ontwikkelen van een gedeeld beeld in het kader van de grote overstromingsoefening TMO (paragraaf 6). Afgesloten wordt met conclusies.

## 2 SITRAPSOOCIETY

Het risk in risksociety duidt op een ontwikkeling van de modernisering van de samenleving waarbij risico's niet als een toevallige bijkomstigheid moeten worden opgevat, maar juist als één van de kenmerkende elementen van de huidige samenleving. De toename van de bevolking en daarmee samenhangend de bevolkingsdichtheid, de intensiteit van de productie van gevaarlijke stoffen en het transport daarvan leiden ertoe dat op een kleiner oppervlak meer mensen aanwezig zijn en meer risicovolle (bedrijfs-)processen plaatsvinden. Denk bijvoorbeeld aan een ontploffing in de petrochemische industrie in het Rijnmond gebied of een ontploffing van een tankauto in een van de tunnels onder de Nieuwe Waterweg of het vervoer van gevaarlijke stoffen per trein door bewoond gebied.

Deze ontwikkeling heeft enerzijds te maken met globalisering, met transport van goederen en reizen van mensen vaker en over grote afstanden, maar ook met de perceptie van mensen van wat risico's zijn. In deze perceptie zit besloten de relatie tussen overheid en burger. In het reduceren van de risico's of beter gezegd de mogelijke effecten ervan voor individuen en groepen, speelt de overheid een belangrijke rol. De huidige kredietcrisis is daarvan een treffend voorbeeld. De ingrepen die diverse overheden overal ter wereld hebben gedaan, maken duidelijk dat overheden het bankwezen als belangrijke 'infrastructuur' voor de samenleving beschouwen en zich daarom genoodzaakt zagen in te grijpen o.a. door het ter beschikking stellen van financiële middelen. Het omvallen van Icesave en van de DSB bank maakt duidelijk dat burgers als spaarders met spaarreserves tot 100.000 euro onder een garantieregeling vallen. Een soort collectieve verzekering tegen verlies van financiële middelen door de Rijksoverheid

Deze risksociety heeft er onder andere toe geleid dat overheden de rol op zich hebben genomen om informatie bij elkaar te brengen in situatierapporten als basis voor besluitvorming en operationeel handelen in geval van rampen of incidenten. Het instrument situatierapport kan worden opgevat als een antwoord op de toegenomen risico's in de samenleving. Risksociety parafraserend kan daarom gesproken worden van een sitrapsociety ; een samenleving die ingesteld is op het feit dat incidenten en rampen zich voordoen en dat de

overheid in voorkomende gevallen, handelend dient op te treden. De kans op een incident of ramp wordt daarmee geaccepteerd als onderdeel van het dagelijkse leven.

Om als overheid op te kunnen treden zal enerzijds een indeling van het type rampen waaraan groepen en individuen worden bloot gesteld moeten worden gemaakt, anderzijds zal een organisatie moeten worden ingericht ter besluitvorming en om acties van de hulpverleningsdiensten te kunnen coördineren. Voorbereiding vraagt dus om categorisering van rampen en het inrichten van een organisatie die handelend op kan treden.

### 3 KLEINERE INCIDENTEN EN GROTERE RAMPEN: NAAR EEN TYPOLOGIE VAN RAMPEN EN INCIDENTEN

Grotere en kleinere incidenten zijn van alle dag. Onderstaande tabellen geven een indruk van hoe vaak brandweer, ambulance en wegbeheerders in actie komen in verband met ongevallen. Zo rukt de brandweer jaarlijks tussen de 45000 en 50000 keer uit.

*Tabel 1 Aantal branden naar uitruktijd brandweer*

Uitruktijd	2004	2005	2006	2007	2008
Minder dan 2 minuten	3432	2435	2324	2254	2611
2 - 3 minuten	10904	10934	12500	13603	13983
4 - 6 minuten	17435	17406	19718	18636	16689
Meer dan 6 minuten	11267	12424	15228	12834	12071
Totaal aantal keren dat de brandweer uitrukt	43038	43199	49770	47327	45354

*Uitruktijd brandweer: Tijdsverloop tussen het moment van brandmelding en het moment dat het eerste brandweervoertuig de kazerne verlaat. Bron: CBS, brandweer (2010).*

De ambulance komt vaker in actie, namelijk rond de miljoen keer per jaar. Per jaar komt de ambulance dus in actie voor één op de zestien Nederlanders.

*Tabel.2 Aantal uitgereden ambulancetrips over heel Nederland*

	2006	2007	2008
A1 trips	428,257	409,718	439,725
A2 trips	208,133	195,014	223,813
B trips	341,270	326,746	339,512
Billable trips	775,705	763,863	786,667
EHTP trips	154,891	128,201	169,997
unnecessary trips	48,064	39,414	6,053
Total	977,660	931,478	1,003,050

Bron: Ambulance zorg Nederland (2006, 2007, 2008).

Tabel 3 Incidenten op de weg

<b>Geregistreerde verkeersslachtoffers naar gevolg, wijze van deelneming en geslacht, 2008</b>					
	Amsterdam	Rotterdam	's-Gravenhage	Utrecht	Nederland
<i>verkeersslachtoffers naar gevolg</i>					
doden	13	14	7	9	677
gewonden in een ziekenhuis opgenomen	408	243	180	197	9310
gewonden eerste hulp	854	575	351	174	9295
overig	419	266	190	282	8920
totaal 2003	2203	1498	1233	691	39004
totaal 2004	1510	1115	906	607	34106
totaal 2005	1541	1186	832	667	32578
totaal 2006	1449	1061	733	612	29289
totaal 2007	1685	1175	812	630	31059
totaal 2008	1694	1098	728	662	28202

Bron: VenW/RWS/DVS (2008)

Ook het ongestoord functioneren van infrastructuur is van groot belang. De files op de wegen, maar ook de stroomonderbrekingen vormen een probleem die leiden tot economische schade voor bedrijven en overlast voor het publiek.

Tabel 4 Betrouwbaarheid van het hoofdwegennet

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Doel 2020
Reistijdverlies in files (2000=100=30,8 mln uren)	100	117	107	110	119	129	143	157	158	60 (niveau 1990)
Trajecten met gewenste reistijd in de spits in %	89	86	90	87	86	86	82	80	80	100
Betrouwbaarheid in de spits in %	94	93	94	93	92	92	91	90	90	95

Bron: Mobiliteitsmonitor RWS, dienst verkeer en scheepvaart, KiM (DHV, Amersfoort 2009).

Stroomstoringen, om een ander voorbeeld te nemen, doen zich ook voor.

Tabel 5 Stroomonderbrekingen Nederland

	2003	2004	2005	2006	2007
Total aantal stroomonderbrekingen	16727	16436	16701	18923	18324
gemiddeld aantal getroffen huishoudens/klanten per storing	152	145	137	183	137
gemiddelde duur van de storing	88	75	90	78	100

Bron: EnergieNed (2004, 2005, 2006, 2007)

Bij al deze cijfers doet het er niet zozeer toe of er sprake is van toename, afname of stabiliteit als wel om het feit dat verstoringen en incidenten van alledag zijn en dat van overheden en semi-publieke instellingen wordt verwacht, dat zij de ontwikkelingen volgen en zo nodig interveniëren, continue (zoals bij verkeersmanagement op de weg ed) of ad hoc (bij branden, rampen etc).

Deze ontwikkeling heeft grote consequenties voor het functioneren van de overheden cq bedrijfsleven. Er is een theoretische discussie over de vraag voor welke risico's de overheid cq het bedrijfsleven of burgers moeten opdraaien. Maar bij een wat grotere ramp wordt terecht

of onterecht naar de rijksoverheid gekeken en wordt ook verwacht dat de overheid een snel oordeel heeft over de feitelijke situatie en snel met interventies voor de dag komt.

Die verwachting ten aanzien van de overheid is tweeledig. Niet alleen wordt verwacht dat de overheid door middel van beleid risico's benoemt en afdekt, ook wordt verwacht dat de overheid handelend optreedt; actie onderneemt op basis van kennis van de situatie. Sitrapociety staat dus zoals gezegd, zowel voor het ontwikkelen van beleid met betrekking tot risico's als voor een overheid die actief optreedt in geval van calamiteiten en rampen. Er is dus zowel beleidsmatige informatie omtrent calamiteiten en rampen nodig, als operationele. In beide gevallen speelt informatie en de snelheid waarmee deze kan worden gegenereerd en verspreid, een essentiële rol.

Tegen deze achtergrond is door het Ministerie van Binnenlandse zaken en Koninkrijksrelaties een systematiek ontwikkeld de zogeheten: Gecoördineerde Regionale Incidentenbestrijding Procedure (GRIP) (Referentiekader opschaling GRIP (2006).

Het betreft een opschaling systematiek afhankelijk van kenmerken van het incident. Kan het incident bij de bron bestreden worden, zoals een eenvoudige brand (GRIP 1), moeten effecten bestreden worden (bv het nathouden van andere gebouwen (GRIP 2), komt er bijvoorbeeld asbest vrij met schade voor de omwonenden en is er sprake van de noodzaak tot evacuatie (GRIP 3) of zijn de effecten nog ernstiger bv een brand in een kerncentrale of overstroming waardoor het incident de grens van de betreffende gemeente of veiligheidsregio overstijgt (GRIP 4). Bij deze opklimmende reeks van ernst van de incidenten vindt opschaling plaats naar een steeds zwaarder beslissingsniveau, van gemeente naar veiligheidsregio en van veiligheidsregio naar het Rijk. De crash met het vliegtuig van Turkish Airlines was een voorbeeld van GRIP 3. Een overstroming zal al snel opgeschaald worden naar GRIP 4. De meeste incidenten vallen onder Grip 1 en 2.

## 4 ORGANISATIE VAN DE VEILIGHEID: VEILIGHEIDSREGIO'S

Veiligheid, preventie van rampen en crisis en de verbetering van de samenwerking tussen hulpdiensten zijn, dat zal gezien het voorgaande, prioriteiten van de Nederlandse overheid.

De hulpverlening door ambulance, politie en brandweer is de afgelopen jaren geregeld maar betreft vooral de kleinere incidenten. Maar zoals aangegeven kunnen zich grotere problemen voordoen, waarbij de samenwerking van de hulpdiensten van groot belang is en waarbij op grotere schaal geopereerd moeten kunnen worden. Het antwoord daarop is de instelling van de veiligheidsregio's. De veiligheidsregio's bieden de mogelijkheid van opschalen op bovengemeentelijk niveau op het moment dat dat nodig is, zoals bv bij de crash met Turkish Airlines in 2009. Er worden in Nederland 25 veiligheidsregio's gevormd. Het Rijk overlegt met een vertegenwoordiging van de veiligheidsregio's in het zogeheten veiligheidsberaad.

Een **veiligheidsregio** is in Nederland een gebied waarin wordt samengewerkt door verscheidene besturen en diensten ten aanzien van taken op het terrein van brandweezorg, rampenbeheersing, crisisbeheersing, geneeskundige hulpverlening bij ongevallen en rampen (GHOR) en handhaving van de openbare orde en veiligheid. Daarvoor wordt een indeling aangehouden die overeenkomt met die van de politieregio's; vandaar dat Nederland 25 veiligheidsregio's kent. De samenwerking is gestoeld op de Wet Gemeenschappelijke Regelingen (WGR).

De taken van het bestuur van de veiligheidsregio zijn vastgelegd in artikel 11 van de wet op de veiligheidsregio's, die op 1 januari 2010 van kracht is geworden.

- a. het inventariseren van risico's
- b. adviseren aan het bevoegd gezag over deze risico's



- c. adviseren van B&W over haar taken
- d. voorbereiden op branden, zware ongevallen en organiseren van rampenbestrijding en crisisbeheersing
- e. instellen en instandhouden van een brandweerorganisatie
- f. instellen en instandhouden van een organisatie voor de geneeskundige hulpverlening
- g. voorzien in een meldkamerfunctie
- h. voorzien in nazorg bij branden, zware ongevallen, rampen en crises
- i. aanschaffen en beheer van materiaal
- j. inrichten en instandhouden van informatievoorziening

Rijkswaterstaat maakt weliswaar geen onderdeel uit van het bestuur van de veiligheidsregio, maar legt de werkrelaties met de veiligheidsregio's vastgelegd in convenanten.

Rijkswaterstaat speelt, samen met de waterschappen, een cruciale rol in de informatievoorziening aan de veiligheidsregio en in geval van besluitvorming op nationaal niveau aan het Interdepartementale beleidsteam in geval van een (dreigende) overstroming.

Wie zitten nu in het bestuur van de veiligheidsregio? De voorzitter van de veiligheidsregio is een van de burgemeesters van een van de inliggende gemeenten. Ook de dijkgraaf van een van de inliggende waterschappen neemt deel aan de beraadslagingen van de veiligheidsregio. Maar de veiligheidsregio's vormen op hun beurt weer een schakel in de grotere keten van rampenbestrijding. In de volgende paragraaf gaan we nader in op de organisatie van de rampenbestrijding voor het ramptype overstroming.

## **5 OVERSTROMINGSDREIGING EN OPENBARE ORDE EN VEILIGHEID: DE WATERKOLOM**

Overstroming is één van de typen rampen waarop Nederland zich voorbereidt door middel van oefeningen en informatievoorziening. Een dergelijke overstroming zal al snel worden aangeduid als GRIP 3 of 4.

Een overstroming overschrijdt al snel de grenzen van een veiligheidsregio, niet alleen vanwege de overstroming zelf maar ook omdat de effecten van evacuatie en opvang van mensen en dieren elders, groot en langdurig zullen zijn. Het gaat om ontwrichtende gebeurtenissen niet alleen op de locatie van overstroming zelf maar ook elders.

De handelingsbevoegdheden en informatievoorziening liggen echter voor een groot deel bij de zogeheten waterkolom en dit is een kolom naast de 'algemene' kolom van gemeenten, provincies en het Ministerie van Binnenlandse Zaken. Hoe verhouden die kolommen zich nu tot elkaar en wat betekent een en ander voor besluitvorming en informatievoorziening.

De bescherming tegen overstroming is in Nederland het beleidsterrein van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en is in operationele zin ondergebracht bij de Waterschappen en de Rijkswaterstaat. De Waterschappen beheren regionale watersystemen en zijn een vorm van functioneel bestuur, dat wil zeggen een vorm van openbaar bestuur met een specifieke taak, met het recht om mensen die in het beheersgebied wonen te belasten met een speciaal soort belasting, die alleen gebruikt mag worden voor de taak van het waterschap. Het bestuur van het waterschap wordt gekozen door de ingelanden. Aan het hoofd van het bestuur staat de dijkgraaf, die niet gekozen wordt door de ingezetenen maar wordt benoemd door de Koningin. Als onderdeel van het openbaar bestuur is het waterschap lid van de veiligheidsregio. In verband met de bescherming tegen overstromingen is het beheer en onderhoud van de waterkeringen een belangrijke taak van de waterschappen. Het beheer en

onderhoud wordt betaald uit de eigen middelen. Groot onderhoud en aanleg van waterkeringen worden gefinancierd uit de algemene middelen van het Rijk (Infrafonds)

De Rijkswaterstaat is een agentschap van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en is belast met de uitvoering van beleid met betrekking tot de waterhuishouding voor het hoofdwatersysteem, dat wil zeggen de zee, de rivieren en de grote meren. Een deel van de waterkeringen, zo'n 300 km en met name de grote kunstwerken, zoals de Oosterscheldekering, Maeslantkering, Afsluitdijk, zijn in beheer van de Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat wordt geheel betaald uit de algemene middelen. Deze waterbouwkundige werken zijn van dien aard, dat alleen het Rijk de risico's die eraan verbonden zijn, kan en wil dragen.

De Rijkswaterstaat maakt geen onderdeel uit van de veiligheidsregio, maar speelt wel een belangrijke rol, samen met de waterschappen, in de informatievoorziening aan de veiligheidsregio's bij een dreigende overstroming en bij de besluitvorming op landelijk niveau in het Interdepartementale Beleidsteam.

De informatievoorziening omtrent hoogwater is ondergebracht bij de Waterdienst van de Rijkswaterstaat en kent verschillende aspecten. De Stormvloed Waarschuwingdienst voor de dreiging vanuit zee, de Hoog Watergroep voor dreiging van overstroming door de rivieren en de Waarschuwingdienst IJsselmeergebied voor overstromingsdreiging vanuit het IJsselmeergebied. Deze drie informatiediensten zijn ondergebracht in de Landelijke Coördinatiecommissie Overstromingen (LCO). Het LCO is een samenwerkingsverband van de RWS Waterdienst, de waterschappen en het KNMI.

Daarnaast speelt Verkeer en Waterstaat een belangrijke rol bij een eventuele evacuatie. Als beheerder van de hoofdwegen, hoofdvaarwegen, het spoor en het luchtruim, is hij mede verantwoordelijk voor de besluitvorming over evacuatiestrategieën over de hoofdweg (RWS), vaarweg (RWS), spoor (Prorail, NS) en lucht (Luchtverkeersleiding). De verkeerscentrales spelen een belangrijke rol bij de informatievoorziening over het feitelijk en mogelijk gebruik en de feitelijke toestand van het hoofdwegennet en heeft daarom een rol bij de informatievoorziening ten behoeve van de besluitvorming op nationaal niveau of in de veiligheidsregio over de eventuele evacuatiestrategie. Het hoofdwegennet zal immers bij een regionale ramp de afvoer van mensen uit de betreffende veiligheidsregio moeten faciliteren. Informatievoorziening ten behoeve van besluitvorming en na genomen besluiten de informatievoorziening ten behoeve van (gecoördineerd) handelen van hulpverleningsdiensten en verkeerscentrales.

Zowel de besluitvorming over als het gecoördineerd operationeel handelen, inclusief de communicatie naar de bevolking, zijn gebaat bij een zorgvuldige en bovenal snelle informatievoorziening. Het maken van een gedeeld beeld vormt daarbij een cruciaal onderdeel. Gedeelde beelden zijn immers van belang zowel voor de besluitvorming in het regionale dan wel ministeriële beleidsteam als voor de coördinatie van de hulpverlening en evacuatie in het veld. Het begrip 'common operational picture (COP)', zoals dat wordt gebruikt, duidt vooral op het gedeelde beeld in de operationele veldsituatie, vooral bij militaire acties (Brooijmans 2008). Maar kan dit begrip ook worden gebruikt voor besluitvorming over bijvoorbeeld een te nemen besluit over het al dan niet evacueren van mensen en dieren, en de te volgen evacuatiestrategie op regionale dan wel landelijke schaal. Om spraakverwarring te voorkomen stellen wij voor om een onderscheid te maken tussen een 'common strategic picture (CSP)' en een 'common operational picture' (COP). De eerste gericht op besluitvorming in ministeriële of regionale beleidsteams, de tweede op het operationele gecoördineerde handelen van de hulpverleningsdiensten

Om de eisen aan deze beide common pictures te verduidelijken, zullen we dieper ingaan op de besluitvormings- en commandolijn in geval van overstromingsdreiging.

## **6 BESLUITVORMING IN GEVAL VAN OVERSTROMINGS DREIGING; EISEN AAN DE INFORMATIEVOORZIENING**

Zoals hiervoor aangegeven zijn er twee verschillende situaties relevant. De eerste betreft de situatie waarin de overstroming en de effecten ervan zich afspeelt binnen één veiligheidsregio. Dat betekent dat de veiligheidsregio zowel de ramp als de nafase zelf kan afwikkelen in operationele zin. Uiteraard zullen financiële middelen en mogelijk inzet van extra hulpdiensten van elders komen. Maar de overstroming blijft regionaal.

De tweede situatie betreft een overstroming die of feitelijk dan wel in zijn effecten de grenzen van de regio overstijgt. In geval van overstroming zal deze tweede situatie veelal het geval zijn (zie ook Kabinetsreactie op TMO (2009)).

### **Een regionale overstroming**

De informatievoorziening over de situatie van het water komt van de hiervoor genoemde LCO. Deze veiligheidsregio komt pas in actie nadat de dijkgraaf van het waterschap heeft gemeld dat het kritieke peil is overschreden. Zolang de waterstand in rivieren, zee, kanalen of meren onder die kritiek in stand blijft, handelen de waterschappen en de Rijkswaterstaat de zaken zelf af, o.a. door dijkbewaking in te stellen. De dijkgraaf meldt het instellen van dijkbewaking aan de voorzitter van de veiligheidsregio cq regionale beleidsteam. Wordt het kritieke peil overschreden dan komt het regionale beleidsteam van de veiligheidsregio bijeen. De dijkgraaf is lid van dit regionale beleidsteam.

De LCO verzorgt de informatievoorziening omtrent het water en geeft deze informatie ook aan de commandocentra van de veiligheidsregio. Maar zolang het kritieke peil niet is of wordt overschreden, gebeurt er beleidsmatig niets en worden er geen beslissingen genomen. Wordt het peil wel overschreden dan moet er een situatierapport worden gemaakt om een gemeenschappelijk beeld te geven van de situatie met het oog op te nemen beslissingen. Die zullen betrekking hebben op het voorkomen van een dijkdoorbraak of het mitigeren van een dijkdoorbraak en op een mogelijke evacuatiestrategie. Daarvoor is informatie nodig welke wegen begaanbaar zullen blijven en hoe lang. Hoeveel mensen er kunnen blijven en hoeveel er weg moeten etc. etc. Of elektriciteitsvoorziening zal uitvallen of niet, of treinen nog wel kunnen rijden etc.

Wanneer het beleidsteam een beslissing heeft genomen omtrent de wijze waarop er met de ramp wordt omgegaan (bv geheel of gedeeltelijk evacueren) dan treedt de gecoördineerde hulpverlening in actie en spelen de commandoposten van de veiligheidsregio gezamenlijk met de verkeerscentrales een centrale rol. Het gedeelde beeld is dan nodig voor de afstemming tussen de hulpverlenings- en evacuatie-activiteiten.

In onderstaande tabel is het type informatie benoemd dat nodig is voor besluitvorming over het al dan niet evacueren en de wijze waarop dat nodig is voor het coördineren van de evacuatie cq de inzet van de hulpverleningsdiensten.

Common Strategic Picture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samenvattend beeld over verwachte verloop overstroming</li> <li>• Informatie over die zaken die niet binnen de regio kunnen worden opgelost, zoals: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Te evacueren mensen, o.a. <ul style="list-style-type: none"> <li>• - ziekenhuizen en verpleegthuizen</li> <li>• - gevangenissen</li> </ul> </li> <li>• Evacuatie maatregelen <ul style="list-style-type: none"> <li>• - situatie van mogelijke evacuatie routes</li> <li>• - capaciteit van de weg ivm evacuatie</li> <li>• - beschikbaarheid bussen etc.</li> <li>• - situatie spoor etc.</li> </ul> </li> <li>• Regio overstijgende maatregelen met betrekking tot veiligheid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• - informatie omtrent mitigerende maatregelen dijkdoorbraak, bv locatie schepen etc</li> <li>• - bovenregionale alternatieven mbt wateropvang</li> </ul> </li> <li>• tijd tot geheel of gedeeltelijke uitval elektriciteit</li> <li>• Verzoek tot inzet leger voor ondersteuning</li> <li>• Verzoek tot inzet buitenlandse hulporganisaties</li> </ul> </li> </ul>
Common Operational Picture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• informatie feitelijk verloop overstroming</li> <li>• informatie over locatie verzorgingshuizen, ziekenhuizen, gevangenissen</li> <li>• gebieden en gebouwen boven potentieel diepste waterstand ivm verticaal evacueren</li> <li>• verkeerssituatie feitelijk</li> <li>• mogelijke inzet en locatie van varend materiaal ivm reddingsacties</li> <li>• beschikbaarheid ziekenhuizen buiten rampgebied</li> <li>• informatie over locatie hulpverleningsdiensten</li> </ul>

Op grond van het voorgaande kan een aantal eisen worden gesteld aan de informatie voorziening die nodig is om tot een dergelijk gedeeld beeld te komen.

Zoals aangegeven gaat het in beide situaties om een gedeeld beeld zowel voor de besluitvorming als voor de operationele actie. In beide situaties zijn meerdere partijen betrokken cq beslissingsbevoegd en bevinden deze partijen zich niet op dezelfde locatie.

Het gedeelde beeld moet niet alleen in overdrachtelijke zin worden opgevat, maar ook en wellicht vooral in letterlijke zin: een gemeenschappelijke kaart. Het gaat immers om grote hoeveelheden informatie die locatie gebonden is. Waar breekt de dijk door, waar zijn de verzorgingshuizen, waar zijn de ambulances etc.

Tot slot moet het gedeelde beeld snel te begrijpen zijn: degenen die beslissingsbevoegd zijn dienen in een oogopslag de situatie te kunnen overzien en te kunnen komen tot een beslissing.

Kortom de eisen zijn:

- informatie komt en gaat naar meerdere partijen
- het betreft vele soorten informatie uit vele bronnen van heterogene partijen
- partijen zitten niet op dezelfde locatie
- situatierapporten dienen compact en toegankelijk te zijn voor beslissers

## 7 NETCENTRISCH WERKEN MET GEO-INFORMATIE

Systemen die aan de hiervoor genoemde eisen voldoen zijn in volle ontwikkeling. In het rapport *Successful Response Starts with a Map* (NSF, 2007) wordt op basis van diverse workshops en interviews geconstateerd dat het bij de grote rampen in de Verenigde Staten heeft ontbroken aan de juiste informatie, conform het hiervoor gestelde. In het rapport wordt eveneens aangegeven dat de informatie, die nodig is bij de rampenbestrijding grotendeels bestaat uit informatie die aan een locatie is gekoppeld. Deze informatie wordt dan ook wel ruimtelijke informatie genoemd. Het rapport komt vervolgens tot aanbevelingen dat voor de voorbereiding van toekomstige rampen altijd moet worden uitgegaan van deze ruimtelijke informatie. Ook in Nederland is tot voor kort de aandacht voor de ruimtelijke informatie beperkt gebleven, maar ook hier is men zich er van bewust geworden dat de ruimtelijke component cruciaal is voor het tot stand brengen van de informatie, maar ook voor het communiceren over de informatie (Neuvel et al, 2011).

Scholten et al. (2009) hebben voor het werken met deze ruimtelijke informatie een conceptueel schema opgesteld, waarbij wordt uitgegaan van 4 raamwerken, die worden geïntegreerd dankzij technologie en de beoogde informatie tot stand kunnen brengen. Allereerst is er het Organisatorische raamwerk, waarin de randvoorwaarden worden vastgelegd, zoals standaarden, juridische randvoorwaarden, beveiliging etc. Het Data raamwerk bevat de verzameling van alle noodzakelijke basisgegevens, zowel statisch als dynamisch. Het Analytische raamwerk beschrijft op welke wijze de processen, die bij een ramp een rol spelen, kunnen worden geanalyseerd en gemodelleerd. De belangrijkste modellen hebben betrekking op overstromingen, bosbranden, evacuaties en de verspreiding van gevaarlijke stoffen. Tot slot is er het Visualisatie en Communicatie raamwerk, waarin wordt beschreven hoe de ruimtelijke informatie wordt weergegeven en gecommuniceerd. Enerzijds middels kaarten, beelden en geluid, anderzijds middels teksten.

Door de technologie (GIS) worden de raamwerken geïntegreerd en informatie systemen gebouwd. Deze systemen kennen dan weer verschillende vormen, zoals het deel voor de crisisruimte (dat kunnen er meerdere zijn), het deel voor in de voertuigen, het deel voor het mobiele crisiscentrum en het deel voor de mobiele gebruikers in het veld.

Communicatie tussen deze gebruikers is cruciaal en moet eigenlijk traploos gebeuren. Een ieder heeft telkens hetzelfde gemeenschappelijke beeld en vult dit beeld aan met specifieke informatie vanuit het bijbehorende kennisdomein. Daarbij wordt niet op hiërarchische wijze de informatie verdeeld, waarbij veelal een centraal punt van informatie verdeling speelt (Client Server Model). In plaats daarvan is elke betrokken organisatie zowel bron als ontvanger. Dit model staat bekend onder de naam 'peer to peer' technologie. Voor een technische uitwerking van een dergelijk peer to peer model voor de rampenbestrijding kan worden verwezen naar Scholten et al. (2008). Deze communicatie vorm bevordert de snelheid van uitwisseling en maakt het netwerk robuuster.

Een verdere uitwerking van deze netcentrische benadering van ruimtelijke informatie voor de rampenbestrijding kent de volgende functionaliteiten:

- informatie komt vanuit diverse bronnen en vanuit diverse kennisvelden en gaat hier ook weer naar toe terug
- informatie uitwisseling vindt plaats tussen de deskundigen zonder tussenkomst van de hiërarchische lijn.
- Er is sprake van Geo-informatie omdat het locatie aspect (location awareness) van essentieel belang is
- Besluitvorming vindt uiteindelijk weer plaats binnen de hiërarchische lijn
- Voor de besluitvorming is behoefte aan compacte informatie, sitraps en sitplots

Het beter en sneller delen van informatie in dat netwerk zal naar veronderstelling leiden tot een betere inzet, waardoor de effectiviteit van de rampenbestrijding toeneemt.

Het uitgangspunt hierbij is:

- Juiste informatie;
- Juiste personen;
- Juiste plaats;
- Juiste tijd.

**Het *Calamiteiten Management Systeem*<sup>3</sup> als concrete toepassing van het netcentrisch werken met Geo Informatie.**

De uitgangspunten van het Calamiteiten Management Systeem (CMS) zijn als volgt:

- Het CMS dient beschouwd te worden als een basisvoorziening welke indien gewenst uitgebreid kan worden met extra voorzieningen, functionaliteiten, data en deelnemers.
- Het CMS bestaat uit een geografisch informatie systeem, een tekst systeem, een logging systeem, een spraaksysteem en een beveiliging systeem. Al deze componenten zijn geïntegreerd.
- De deelnemende actoren zijn aangesloten op het CMS waardoor zij toegang hebben tot alle informatie die wordt gedeeld; en
- Het CMS is ondersteunend aan de besluitvorming in rampenbestrijding zowel voor de operatie als voor het beleid.

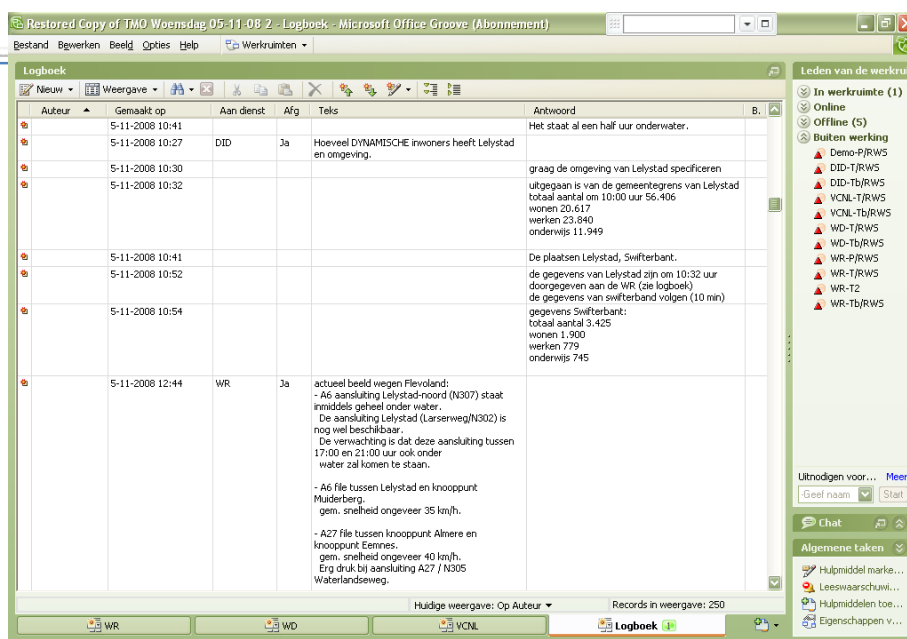
De functionaliteiten van het CMS bestaan enerzijds uit een tekst applicatie voor het schrijven en versturen van berichten en opdrachten aan deelnemers. Met symbolen kan worden gecontroleerd of de berichten in het eigen tabblad zijn gelezen en afgehandeld (zie figuur 1). Anderzijds bestaan de functionaliteiten van CMS uit een geografisch informatie systeem (GIS) voor het delen, combineren, analyseren en visualiseren van data en informatie. Het GIS maakt het mogelijk om in één kaartbeeld de huidige en toekomstige rampensituatie te verduidelijken (zie figuur 2). De vraag die we ons stellen is een voor de hand liggende. Leidt het gebruik van een dergelijk CMS systeem ook tot een betere rampenbestrijding?

---

<sup>3</sup> In de afgelopen jaren is veel kennis en energie gebundeld om tot een netcentrisch CMS systeem te komen. Middels de diverse innovatie subsidies is door een consortium van bedrijven en kennisinstellingen, waaronder Rijkswaterstaat, de ontwikkeling van het CMS tot stand had gebracht (Eindrapport RGI-GDI4DM, Scholten 2009). De bedrijven ESRI, Geodan en Microsoft hebben deze onderzoeksontwikkelingen verder geprofessionaliseerd met subsidies van Binnenlandse Zaken en Veiligheidsregio Gelderland Midden. Alle middelen zijn getest in een grote oefening in Gelderland Eagle I, eerder dat jaar, hetgeen tot zeer positieve evaluaties heeft geleid. Het systeem heeft aan het eind van 2008 ook het Publieke Veiligheid Award gewonnen. Dankzij de NOI subsidie wordt momenteel onder coördinatie van het Ministerie van Defensie het systeem verder verrijkt, geoptimaliseerd en getest ook in internationaal verband (I-Bridge).

### SITUATIERAPPORT/SITUATIE TEKST

Het gebruikte ondersteuningssysteem voor het delen van tekstuele informatie is ontwikkeld in MS-Groove en staat bekend onder de naam 'sitekst'. Het systeem werkt met tabbladen: elke dienst van Rijkswaterstaat heeft een eigen tabblad. De tabbladen zijn primair bedoeld om de informatiepositie van de verschillende diensten weer te geven, andere actoren kunnen in de tabbladen kijken. Alle berichten die worden verzonden en ontvangen worden automatisch op het tabblad geplaatst en bewaard. Elk tabblad is daarmee tevens een logboek van het informatieverkeer.

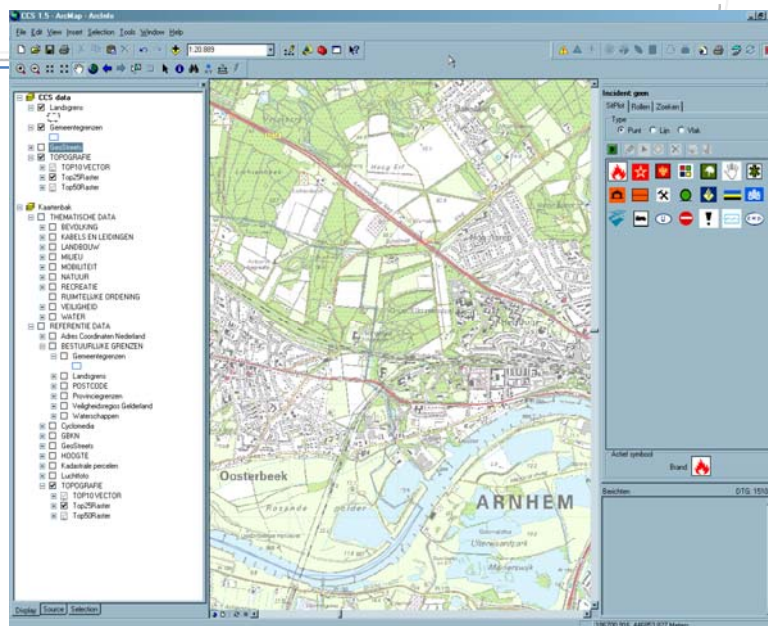


**Figuur 1** Interface voor het delen van tekst en berichten

### SITUATIEPLOT

De gebruikersfunctionaliteiten voor het delen van ruimtelijke informatie in CMS zijn ontworpen vanuit een locatiegestuurde benadering zodat met behulp van de applicatie sitplot zo snel mogelijk inzichtelijk is waar het incident is, wat de context van de omgeving van het incident is en welke maatregelen zijn genomen. Daarnaast kunnen diverse analyses gedaan worden op basis van de beschikbare data. Alle functionaliteiten zijn erop gericht om zo snel mogelijk een compleet, actueel en gedeeld beeld te verkrijgen van de situatie en toekomstige ontwikkelingen op locatie.

Dit gedeelde situatiebeeld met het sitplot als informatieproduct wordt opgebouwd door alle plotters in de verschillende diensten van Rijkswaterstaat. Het gedeeld situatiebeeld is zichtbaar op elke afzonderlijke pc waar de applicatie sitplot draait. De plotters in de verschillende diensten kunnen hun situatiebeeld afzonderlijk opbouwen. Actieve gebruikers worden met afwijkende kleuren weergegeven in de gebruikersinterface. Als een gebruiker gegevens aan een sitplot heeft toegevoegd of gewijzigd dan wordt hier via een bericht melding van gemaakt. Door te klikken op een gebruiker worden de kaartlagen van de gebruiker toegevoegd aan de lijst met kaartlagen.



*Figuur 2 Interface voor ruimtelijke analyse en het delen van beelden*



## 8 WARROOM EXPERIMENT; NETCENTRISCH WERKEN IN GEVAL VAN OVERSTROMINGS-DREIGING EN EVACUATIE BESLISSING

Rijkswaterstaat is ten aanzien van informatievoorziening niet alleen wat betreft water een essentiële speler, maar ook ten aanzien van de beschikbaarheid van (vaar-)wegen met het oog op eventuele evacuatie bij overstroming(-dreiging). Dat geldt eens te meer voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Zoals we hebben gezien wordt een overstroming(-dreiging) al snel geduid als GRIP 4, een situatie waarin het Ministeriële beleidsteam in actie komt. De minister van Verkeer en Waterstaat speelt een belangrijke rol bij de te nemen beslissing en de DG Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor een adequate informatievoorziening van deze minister.

Het rapport 'Flood Control Rijkswaterstaat' (Rijkswaterstaat, oktober 2008) identificeert knel- en verbeterpunten ten aanzien van de huidige informatievoorziening in de operationele hoogwaterbescherming bij Rijkswaterstaat. De daaruit volgende lange termijn visie voor 2015 concentreert zich op een viertal punten:

1. Samenwerken in een netwerkstructuur: "Alle spelers in de waterkolom kunnen direct met elkaar communiceren en informatie uitwisselen voor zover dat voor de uitvoering van hun taak nodig is."
2. Integrale benadering van belasting, sterkte en impact van overstromingen: "Door (virtuele) integratie van modellen en informatie in de keten is het effect van een nieuwe waterstandvoorspelling op het actuele overstromingsrisico in de regio direct zichtbaar."
3. Gedetailleerd en actueel inzicht en krachtiger modellen: "Er zal meer data beschikbaar komen waarmee een gedetailleerd actueel beeld verkregen kan worden van de staat van het watersysteem, de waterkeringen en het beschermde gebied. [...] De grote datastromen zullen effectief zijn te gebruiken dankzij visualisatie- en filtertechnieken."
4. Opleiding en training: "Opleiding, training en kennismanagement zullen een belangrijk onderdeel zijn van de dagelijkse werkzaamheden van de bij flood control betrokken instanties. Opleiding en training zullen veranderen naar een meer virtuele en interactieve omgeving."

Vooruitlopend op 2015 is op kleinere schaal in november 2008 op initiatief van Rijkswaterstaat een proef rond informatievoorziening bij rampenbestrijding gedaan: *Warroom*. Deze Warroom oefening vond parallel aan de TMO oefening Waterproef plaats op maandag 3 november 2008 (oefening Watergolf: dreigende dijkdoorbraak en evacuatie) en woensdag 5 november 2008 (oefening Waterbassin: doorbraak en evacuatie) en was gericht op het ondersteunen van de DG Rijkswaterstaat als departementaal portefeuillehouder crisisbeheersing. Essentieel bij de oefening was een te nemen beslissing over al dan niet evacueren en de hoofdlijn van een eventuele evacuatie: de common strategic picture

De essentie van het Warroom project is het bij elkaar brengen van de informatie van de Waterdienst (WD), de Verkeerscentrale Nederland (VCNL) en de Data-ICT-Dienst (DID) van de Rijkswaterstaat. Deze informatiestromen opereerden tot voor kort onafhankelijk van elkaar (de zogenaamde 'natte' en 'droge' informatiestromen). Het bij elkaar brengen van deze informatie en mensen in een informele Warroom setting is nadrukkelijk een experiment om de informatiehuishouding van de RWS met het oog op rampenbestrijding op orde te brengen (Notitie SDG en DCC, 13 oktober 2008). De focus lag, gezien de korte doorlooptijd van het project, aanvankelijk op het bij elkaar brengen van de informatie die bij de Rijkswaterstaat aanwezig is. Op 3 en 5 november, tijdens de rampenoefening zijn experts van KNMI en Prorail, ook diensten van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, in de Warroom oefening actief geweest.

In dit experiment is de nadruk gelegd op de oefening van netcentrisch werken en het gebruik van het zogenaamde Calamiteiten Management Systeem (CMS), dat op het netcentrisch delen van tekst en beelden is ingericht.

Het ontwikkelde CMS systeem is nog niet specifiek afgestemd op de gebruikerswensen van RWS. Maar de componenten van het systeem zijn betrekkelijk eenvoudig te koppelen aan de kennisinfrastructuur van RWS. Daarbij ging het vooral om de kennisinfrastructuur Water met de bijbehorende overstromingsmodellen, en de kennisinfrastructuur Wegen, met de evacuatiemodellen. De overige kennisinfrastructuren zijn op de dagen van de oefening zelf ingebracht, dit mede door het ontbreken van tijd (Scheepvaart, KNMI, ProRail).

Tot slot was de DID in korte tijd in staat om zowel de data als de infrastructuur behorende bij een dergelijk netwerk omgeving op orde te krijgen. De aansturing door Staf DG maakte het mogelijk om in korte tijd alle noodzakelijke resources beschikbaar te hebben en knelpunten direct op te lossen.

Met dit CMS en de deskundigheid, bijeengebracht in de Warroom is een positieve invulling gegeven aan de in het rapport Flood Control voorgestelde lange termijn visie.

1. Samenwerken in een netwerkstructuur verliep uitstekend. Er kwam een beter situatierapport en een beter **gedeeld beeld van de situatie**. De meeste aspecten van een ramp hebben een geografische component: waar is de ramp, waar zijn de hulpdiensten, waar staan de afzettingen, hoe groot is het rampgebied, hoeveel mensen wonen in het rampgebied, hoe lang duurt het voordat het rampgebied is overstroomd, etc. Informatievoorziening in een rampenbestrijdingsproces bestaat dus inderdaad grotendeels uit Geo-informatie: informatie over een locatie. Wanneer deze informatie over een locatie wordt geprojecteerd op een topografische kaart of luchtfoto gaat de rampensituatie tot de verbeelding spreken, een plaatje zegt immers meer dan duizend woorden. *In één oogopslag is met behulp van de kaart duidelijk wat de stand van zaken is in het rampgebied en wat bepaalde scenario's betekenen voor de handelingsperspectieven*
2. Integrale benadering van belasting, sterkte en impact van overstromingen heeft plaats gevonden, waarbij eveneens een aanvullende discussie heeft plaats gevonden over de wijze van evacuatie (ook een taak van RWS) en over een mogelijke bestrijding van de ramp (minder voor de hand liggende taak, maar mogelijk wel wenselijk gezien de specifieke aanwezige kennis)
3. Gedetailleerd en actueel inzicht en krachtiger modellen. Dit laatste heeft niet centraal gestaan, maar de beschikbare modellen bleken uitermate krachtig tijdens deze oefening. Het gedetailleerde en actueel inzicht is door alle aanwezigen als uiterst spectaculair en informatief ervaren.

De casus Overstroming Oostelijk Flevoland is ook illustratief voor het onderscheid tussen een common strategic picture en een common operational picture.

De kaartbeelden 1 tot en met 5, gecombineerd met de deskundigheid in de warroom, geven een goed beeld van de benodigde informatie en het abstractieniveau om een beslissing over het al dan niet evacueren van steden en dorpen in Oostelijk Flevoland te kunnen nemen.

Voor de feitelijke evacuatie is andere informatie nodig om te komen tot een common operational picture. Hoewel het experiment warroom niet opgezet was om een feitelijke evacuatie te leiden, is het Crisis Management Systeem wel in staat deze informatie te genereren. Ter illustratie daarvan de kaartbeelden 6 tot en met 8. Op deze kaartbeelden is aangegeven welke gebouwen en welk deel van de gebouwen bij een bepaalde waterstand als gevolg van overstroming droog blijven en dus een tijdelijke schuilplaats kunnen vormen voor de bewoners van het gebied. Op basis van deze informatie kunnen bewoners worden geïnformeerd waar zich veilige plekken bevinden en kan een effectieve search en vervolgens rescue operatie worden uitgevoerd.

Voor een uitvoerige beschrijving van het experiment en de evaluatie kan worden verwezen naar Riedijk et al. (2008).

## 9 CONCLUSIES

De titel van het artikel is ‘de inrichting van crisisbeheersing, de relatie tussen besluitvorming en informatievoorziening’ met als casus het warroom experiment van de Rijkswaterstaat. Het artikel is tot stand gekomen op basis van de ervaringen tijdens de grote overstromings-oefening bij de Rijkswaterstaat in het kader van de Taskforce Management Overstromingen.

### *a. De netcentrische omgeving werkte goed*

De doelstelling was te onderzoeken in welke mate het koppelen van verschillende (geo)informatiebronnen in een netcentrische werkomgeving bijdraagt aan effectieve en efficiënte advisering (en besluitvorming) met betrekking tot de rampenbestrijding en de inzet van de middelen door de Rijkswaterstaat. De centrale vragen zijn op basis van het experiment positief beantwoord:

1. Het proces: er was sprake van een adequaat gedeeld beeld van de situatie bij alle actoren en het is duidelijk geworden hoe dit gedeeld beeld tot stand komt.
2. De netwerken: er was sprake van goed functionerende netwerken en alle relevante actoren hadden toegang tot deze netwerken.
3. De informatie: de beschikbare data en de daaruit verkregen informatie was toereikend en betekenisvol om verantwoorde besluiten te nemen.

### *b. Informatievaardigheden: training en opleiding van cruciaal belang.*

Het hebben van informatievaardigheden is van groot belang voor de samenwerking in een netcentrische omgeving. In een netcentrische omgeving is iederéén die in het proces actief is informatiemanager, in tegenstelling tot de reguliere processen bij het Departementaal Crisis Centrum waarin één persoon verantwoordelijk is voor de crisisinformatievoorziening. Informatievaardigheden uiten zich bijvoorbeeld in het doelgericht vragen en beantwoorden van operationele vraagstukken aan andere disciplines of in het kunnen omgaan met de verschillende functionaliteiten. Informatievaardigheid uit zich ook in het bewustzijn dat informatie uit de eigen discipline voor een andere discipline ook interessant is. De informatievaardigheden bij de deelnemers in Warroom waren nog niet voldoende vanwege onvoldoende getrainde plotters en informatiemanagers. Meer training en opleiding, op maat gemaakte applicaties en regelmatige oefening van rampenscenario's verdient dan ook aanbeveling.

### *c. Deskundigheid ivm interpretatie informatie van cruciaal belang.*

Naast een virtuele verbinding tussen de verschillende diensten is tijdens Warroom ook geëxperimenteerd met een nieuwe vorm van fysieke samenwerking en verbinding bij de Staf DG. Zoals hiervoor omschreven waren topdeskundigen uit de Rijkswaterstaat, maar ook KNMI en Prorail vertegenwoordigd in de ‘warroom’ om de informatie te interpreteren. Op deze wijze kon de Staf DG gebruik maken van de denkkraft die aanwezig was om tot een geïntegreerd advies aan de DG komen. Belangrijke randvoorwaarden in een dergelijke setting zijn leiderschap, vergaderdiscipline en communicatie.

*d. Onderscheid common strategic picture en common operational picture noodzakelijk*

Belangrijke leerervaring is het onderscheid tussen een common strategic picture gericht op de te nemen beslissing omtrent evacuatie en de common operational picture gericht op coördinatie van de hulpdiensten bij de feitelijke evacuatie. Met betrekking tot de laatste wordt er momenteel heel veel ervaring opgedaan, zie ondermeer Hulpverlening Gelderland Midden die dagelijks met de systemen werkt en oefent. De eisen die gesteld moeten worden aan de indicatoren, variabelen en parameters binnen de COP worden dan ook steeds duidelijker. Voor wat betreft de Common Strategic Picture is dit verhaal totaal anders. Hier ligt allereerst een onderzoekstaak naar de formulering van de functionele eisen van de CSP variabelen en parameters. Meer ook hier geldt dat training en discussie noodzakelijk is om tot een definiëring van de informatie behoeften te komen.

*e. Netcentrische systemen: lastig voor hiërarchisch georganiseerde organisaties*

Maar de ervaringen laten ook nog wat anders zien. De organisatie van de Rijkswaterstaat, maar vermoedelijk van nog vele andere overheidsorganisaties is nog niet voorbereid op dergelijke rampen. De netcentrische systemen zijn innovatief en worden vooralsnog op afstand gehouden ten faveure van de huidige in gebruik zijnde systemen. Daarnaast is het zo dat de organisaties niet getraind zijn in het omgaan met informatie systemen volgens het netcentrische principe.

Het loslaten van de hiërarchische dan wel functionele structuur met de bestaande formele posities ten faveure van een systeem dat gericht is op informatie deling en kennis en ervaring als belangrijke elementen binnen het besluitvormingsproces zal op heel veel weerstand stuiten.

Naschrift: Bij het ter perse gaan van dit artikel blijkt dat de Nederlandse overheid perspectief ziet in de bovengenoemde principes. In januari 2011 is de Europese aanbesteding voor het Landelijk Crisis Management Systeem, uitgezet door het Nationale Instituut voor Fysieke Veiligheid (NIFV) afgerond en is de keuze gevallen op een volwaardig netcentrisch geo informatie systeem, zoals gebruikt is bij het Warroom experiment. Met inachtneming van de bovengenoemde conclusies kan nu worden gewerkt aan de verdere professionalisering van de informatie voorziening bij de crisisbeheersing en de rampenbestrijding.

## Literatuur

Ambulancezorg Nederland. Overview of ambulance services in 2007, 2008, 2006 – a summary.  
<http://www.ambulancezorg.nl>

Beck, U. Risk society: towards a new modernity. Sage London, 1992.

CBS. Brandweer; branden, slachtoffers en reddingen, personeel, materieel, kosten, 2010.

Brooijmans, P. How to measure the added value of geographic information in Disaster Management. Msc. Thesis, Free University, Amsterdam, 2008.

EnergieNed. 2005. Betrouwbaarheid elektriciteit in 2004 20% hoger dan in 2003. .  
<http://www.energiened.nl/Content/News/SearchCurrent.aspx>

EnergieNed. 2004. Betrouwbaarheid elektriciteit op stabiel niveau.  
<http://www.energiened.nl/Content/News/SearchCurrent.aspx>

Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen.  
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37511&D1=0-14&D2=0&D3=20-22&HD=090518-1234&HDR=G1,G2&STB=T>

Huishouden had in 2006 gemiddeld 36 minuten geen stroom. 2007. EnergieNed.  
<http://www.energiened.nl/Content/News/SearchCurrent.aspx>

Huishouden had in 2005 gemiddeld 27 minuten geen stroom. 2006. EnergieNed.  
<http://www.energiened.nl/Content/News/SearchCurrent.aspx>

Kabinetsreactie op Taskforce Management Overstromingen. 2009. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. <http://www.minbzk.nl/actueel/kamerstukken/@120317/brief-aan-de-tweede>

DHV, Amersfoort. 2009 (oktober). De Nationale Mobiliteitsmonitor. RWS, dienst verkeer en scheepvaart, KiM  
[http://www.verkeerenwaterstaat.nl/Images/200910621%20bijlage%201a\\_tcm195-267332.pdf](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/Images/200910621%20bijlage%201a_tcm195-267332.pdf)

Neuvel, J.M.M., Scholten, H.J., van den Brink, A., From Spatial Data to Synchronised Actions: The Network-centric Organisation of Spatial Decision Support for Risk and Emergency Management, *Applied Spatial Analysis and Policy*, 2011.

Referentiekader opschaling (GRIP). 2006. Circulaire Ministerie BZK, 11 september.  
<http://www.minbzk.nl/actueel?ActItemId=99130>

Rijkswaterstaat,. Flood Control Rijkswaterstaat.eindrapport, Den Haag, 2008

Riedijk, A., H.J. Scholten, M. Lassche, C. Jacobs, GEO-INFORMATIE: IN LIJN DER VERWACHTING, Een evaluatie van gekoppelde processen, informatie en netwerken in de rampenroefening Warroom, Rijkswaterstaat, Amsterdam 2008.

Scholten, H.J., van de Velde, R.J., van Manen, N., The role of Geo-ICT and Spatial Approaches in Science, Springer, Dordrecht, 2009.

Scholten, H. J., Fruijter, S., Dilo, A., & Van Borkulo, E. Spatial data infrastructures for emergency response in the Netherlands. In S. Nayak & S. Zlatanov (Eds.), Remote sensing and GIS technologies for monitoring and prediction of disasters (pp. 179–197). Berlin: Springer, 2008

VenW/RWS/DVS. 2008. Geregistreerde verkeersslachtoffers naar gevolg, wijze van deelneming en geslacht. Gemeente Amsterdam dienst onderzoek en statistiek  
<http://www.os.amsterdam.nl/tabel/10851/>

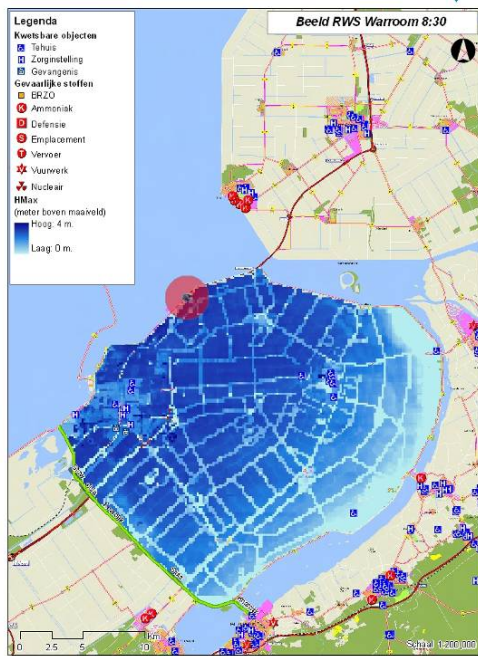
## **BIJLAGE 1 LIJST VAN RAMPEN OP NEDERLANDS GRONDGEBIED**

- 7 oktober 1946: Vliegtuigcrash in HBS school, Apeldoorn - 23 doden, 5 gewonden
- 14 november 1946: Vliegtuigcrash KLM PH-TBW, Schiphol - 26 doden
- 17 januari 1947: Explosie kruithuis, Muiden - 17 doden
- 24 maart 1947: Mijnramp Staatsmijn Hendrik, Brunssum - 13 doden
- 12 februari 1950: Scheepsramp Karhula, Noordzee, Den Helder - 11 doden
- 1 februari 1953: Watersnoodramp, Zeeland, Zuid Hollandse Eilanden - 1836 doden
- 23 augustus 1954: Vliegtuigcrash, Noordzee, west van Bergen - 21 doden
- 29 september 1954: Autobus ongeluk, Valkenburg - 19 doden, 7 gewonden
- 8 januari 1962: Treinramp, Harmelen - 93 doden, 54 gewonden
- 15 juni 1965: Scheepsbrand Ronastar, Botlek - 16 doden
- 25 juni 1967: Tornado, Chaam / Tricht - 7 doden, 32 gewonden
- 20 januari 1968: Explosie olietank Shell, Pernis - 2 doden, 85 gewonden
- 12 december 1968: Explosie olietanker Diana, Amsterdam - 13 doden
- 24 oktober 1970: Brand in psychiatrische inrichting, Wagenborgen - 16 doden, 15 gewonden
- 2 februari 1971: Brand in verpleeghuis, Rolde - 13 doden
- 10 augustus 1971: Explosie Marbon, Amsterdam - 9 doden, 22 gewonden
- 28 september 1971: Hotelbrand 't Silveren Seepaerd, Eindhoven - 11 doden, 19 gewonden
- 25 augustus 1972: Ketting botsing A16, Prinsenbeek - 13 doden, 14 gewonden
- 7 november 1975: Explosie DSM, Geleen - 14 doden, 109 gewonden
- 4 mei 1976: Treinramp, Schiedam - 24 doden
- 9 mei 1977: Brand hotel Polen, Amsterdam - 33 doden, 57 gewonden
- 2 januari 1980: Woningbrand, Rotterdam - 11 doden
- 6 oktober 1981: Vliegtuigcrash NLM PH-CHI, Moerdijk - 18 doden
- 16 december 1983: Brand Casa Rosso, Amsterdam - 13 doden, 16 gewonden
- 6 november 1990: Ketting botsing A16, Breda - 10 doden, 28 gewonden
- 8 juli 1992: Explosie Cindu, Uithoorn - 3 doden, 11 gewonden
- 16 september 1992: Brand in sociaal pension de Vogel, Den Haag - 11 doden
- 4 oktober 1992: Bijlmer ramp, Amsterdam - 43 doden, 25 gewonden

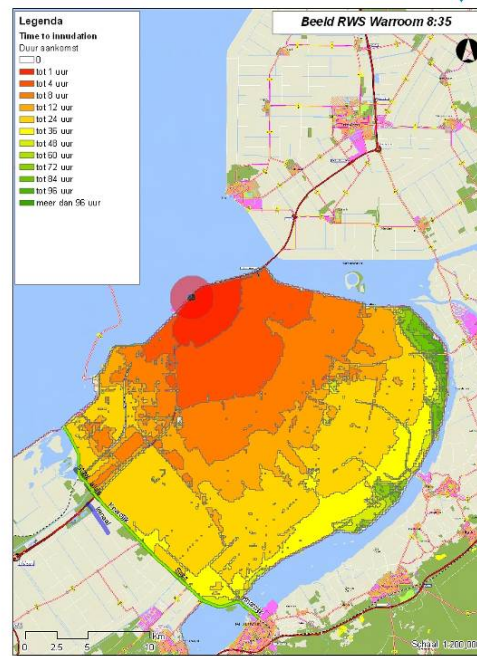
- 22 december 1993: Watersnood Limburgse Maas, Limburg - 12.000 geëvacueerden
- 30 januari 1995: Watersnood rivierengebied, Gelderland - 250.000 geëvacueerden
- 15 juli 1996: Hercules ramp, Eindhoven - 34 doden, 7 gewonden
- 25 september 1996: Dakota ramp PH-DDA, Waddenzee, Den Helder - 32 doden
- 25 februari 1999: Legionella besmetting Westfriese flora, Bovenkarspel - 32 doden
- 13 mei 2000: Explosie vuurwerkopslagplaats, Enschede - 23 doden, 900 gewonden
- 1 januari 2001: Cafébrand, Volendam - 14 doden, 90 gewonden
- 26 oktober 2005: Brand cellencomplex Schiphol-Oost, Haarlemmermeer - 11 doden
- 25 februari 2009: Vliegtuigcrash Turkish Airlines 737, Zwanenburg, Haarlemmermeer - 9 doden, 121 gewonden

## BIJLAGE 2 KAARTENBOEK GEDEELDE BEELDEN WOENSDAG 5 NOVEMBER 2008

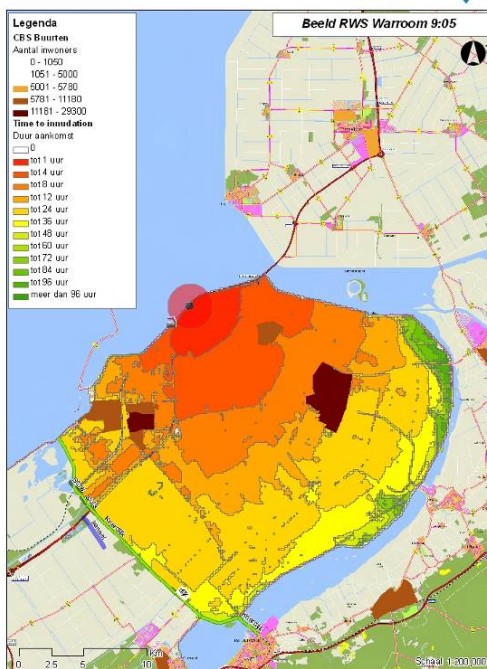
### Risicoanalyse waterdiepte



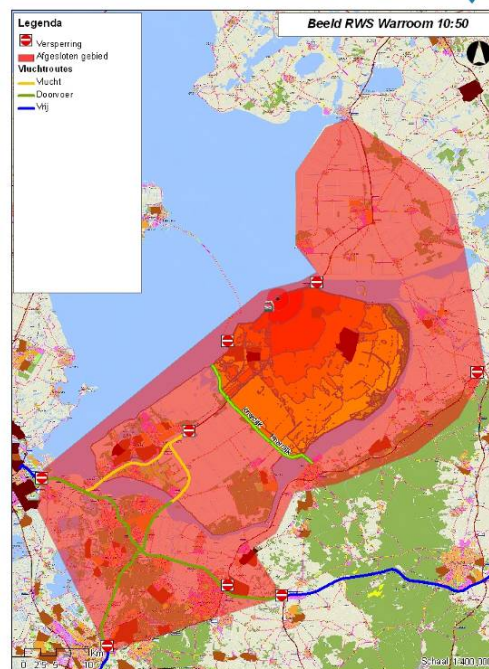
### Time to inundation



### Bevolkingscentra

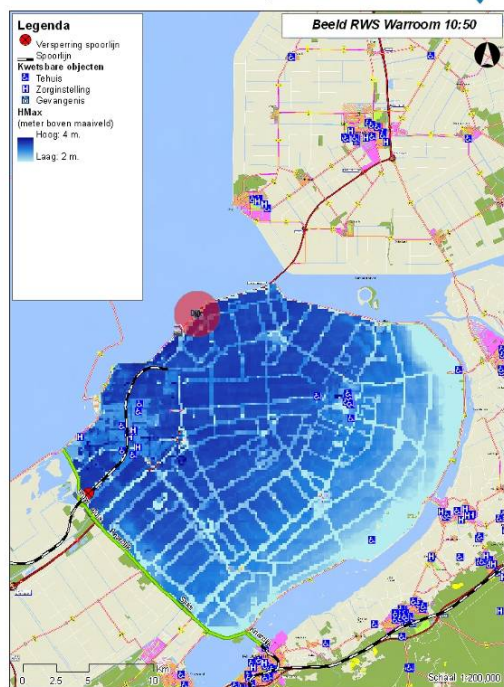


### Verkeerssituatie - weg

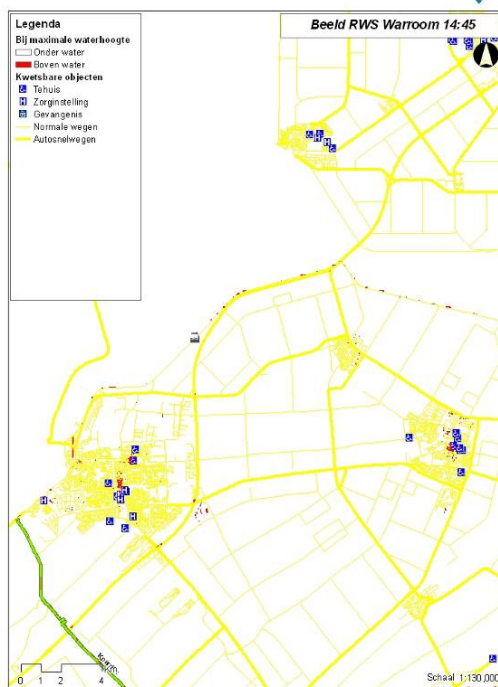




## Verkeerssituatie - spoor



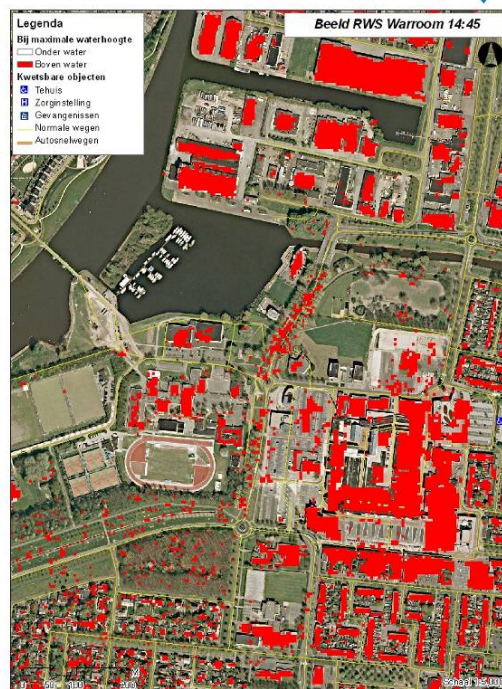
## Gebieden boven water



## Gebieden boven water - Lelystad



## Gebieden boven water - Dronten



2007-1	M. Francesca Cracolici Miranda Cuffaro Peter Nijkamp	Geographical distribution of enemployment: An analysis of provincial differences in Italy, 21 p.
2007-2	Daniel Leliefeld Evgenia Motchenkova	To protect in order to serve, adverse effects of leniency programs in view of industry asymmetry, 29 p.
2007-3	M.C. Wassenaar E. Dijkgraaf R.H.J.M. Gradus	Contracting out: Dutch municipalities reject the solution for the VAT-distortion, 24 p.
2007-4	R.S. Halbersma M.C. Mikkers E. Motchenkova I. Seinen	Market structure and hospital-insurer bargaining in the Netherlands, 20 p.
2007-5	Bas P. Singer Bart A.G. Bossink Herman J.M. Vande Putte	Corporate Real estate and competitive strategy, 27 p.
2007-6	Dorien Kooij Annet de Lange Paul Jansen Josje Dijkers	Older workers' motivation to continue to work: Five meanings of age. A conceptual review, 46 p.
2007-7	Stella Flytzani Peter Nijkamp	Locus of control and cross-cultural adjustment of expatriate managers, 16 p.
2007-8	Tibert Verhagen Willemijn van Dolen	Explaining online purchase intentions: A multi-channel store image perspective, 28 p.
2007-9	Patrizia Riganti Peter Nijkamp	Congestion in popular tourist areas: A multi-attribute experimental choice analysis of willingness-to-wait in Amsterdam, 21 p.
2007-10	Tüzin Baycan-Levent Peter Nijkamp	Critical success factors in planning and management of urban green spaces in Europe, 14 p.
2007-11	Tüzin Baycan-Levent Peter Nijkamp	Migrant entrepreneurship in a diverse Europe: In search of sustainable development, 18 p.
2007-12	Tüzin Baycan-Levent Peter Nijkamp Mediha Sahin	New orientations in ethnic entrepreneurship: Motivation, goals and strategies in new generation ethnic entrepreneurs, 22 p.
2007-13	Miranda Cuffaro Maria Francesca Cracolici Peter Nijkamp	Measuring the performance of Italian regions on social and economic dimensions, 20 p.

2007-14	Tüzin Baycan-Levent Peter Nijkamp	Characteristics of migrant entrepreneurship in Europe, 14 p.
2007-15	Maria Teresa Borzacchiello Peter Nijkamp Eric Koomen	Accessibility and urban development: A grid-based comparative statistical analysis of Dutch cities, 22 p.
2007-16	Tibert Verhagen Selmar Meents	A framework for developing semantic differentials in IS research: Assessing the meaning of electronic marketplace quality (EMQ), 64 p.
2007-17	Aliye Ahu Gülümser Tüzin Baycan Levent Peter Nijkamp	Changing trends in rural self-employment in Europe, 34 p.
2007-18	Laura de Dominicis Raymond J.G.M. Florax Henri L.F. de Groot	De ruimtelijke verdeling van economische activiteit: Agglomeratie- en locatiepatronen in Nederland, 35 p.
2007-19	E. Dijkgraaf R.H.J.M. Gradus	How to get increasing competition in the Dutch refuse collection market? 15 p.

2008-1	Maria T. Borzacchiello Irene Casas Biagio Ciuffo Peter Nijkamp	Geo-ICT in Transportation Science, 25 p.
2008-2	Maura Soekijad Jeroen Walschots Marleen Huysman	Congestion at the floating road? Negotiation in networked innovation, 38 p.
2008-3	Marlous Agterberg Bart van den Hooff Marleen Huysman Maura Soekijad	Keeping the wheels turning: Multi-level dynamics in organizing networks of practice, 47 p.
2008-4	Marlous Agterberg Marleen Huysman Bart van den Hooff	Leadership in online knowledge networks: Challenges and coping strategies in a network of practice, 36 p.
2008-5	Bernd Heidergott Haralambie Leahu	Differentiability of product measures, 35 p.
2008-6	Tibert Verhagen Frans Feldberg Bart van den Hooff Selmar Meents	Explaining user adoption of virtual worlds: towards a multipurpose motivational model, 37 p.
2008-7	Masagus M. Ridhwan Peter Nijkamp Piet Rietveld Henri L.F. de Groot	Regional development and monetary policy. A review of the role of monetary unions, capital mobility and locational effects, 27 p.
2008-8	Selmar Meents Tibert Verhagen	Investigating the impact of C2C electronic marketplace quality on trust, 69 p.
2008-9	Junbo Yu Peter Nijkamp	China's prospects as an innovative country: An industrial economics perspective, 27 p
2008-10	Junbo Yu Peter Nijkamp	Ownership, r&d and productivity change: Assessing the catch-up in China's high-tech industries, 31 p
2008-11	Elbert Dijkgraaf Raymond Gradus	Environmental activism and dynamics of unit-based pricing systems, 18 p.
2008-12	Mark J. Koetse Jan Rouwendal	Transport and welfare consequences of infrastructure investment: A case study for the Betuweroute, 24 p
2008-13	Marc D. Bahlmann Marleen H. Huysman Tom Elfring Peter Groenewegen	Clusters as vehicles for entrepreneurial innovation and new idea generation – a critical assessment
2008-14	Soushi Suzuki Peter Nijkamp	A generalized goals-achievement model in data envelopment analysis: An application to efficiency improvement in local government finance in Japan, 24 p.
2008-15	Tüzin Baycan-Levent	External orientation of second generation migrant entrepreneurs. A sectoral

	Peter Nijkamp Mediha Sahin	study on Amsterdam, 33 p.
2008-16	Enno Masurel	Local shopkeepers' associations and ethnic minority entrepreneurs, 21 p.
2008-17	Frank Frößler Boriana Rukanova Stefan Klein Allen Higgins Yao-Hua Tan	Inter-organisational network formation and sense-making: Initiation and management of a living lab, 25 p.
2008-18	Peter Nijkamp Frank Zwetsloot Sander van der Wal	A meta-multicriteria analysis of innovation and growth potentials of European regions, 20 p.
2008-19	Junbo Yu Roger R. Stough Peter Nijkamp	Governing technological entrepreneurship in China and the West, 21 p.
2008-20	Maria T. Borzacchiello Peter Nijkamp Henk J. Scholten	A logistic regression model for explaining urban development on the basis of accessibility: a case study of Naples, 13 p.
2008-21	Marius Ooms	Trends in applied econometrics software development 1985-2008, an analysis of Journal of Applied Econometrics research articles, software reviews, data and code, 30 p.
2008-22	Aliye Ahu Gülümser Tüzin Baycan-Levent Peter Nijkamp	Changing trends in rural self-employment in Europe and Turkey, 20 p.
2008-23	Patricia van Hemert Peter Nijkamp	Thematic research prioritization in the EU and the Netherlands: an assessment on the basis of content analysis, 30 p.
2008-24	Jasper Dekkers Eric Koomen	Valuation of open space. Hedonic house price analysis in the Dutch Randstad region, 19 p.

2009-1	Boriana Rukanova Rolf T. Wignand Yao-Hua Tan	From national to supranational government inter-organizational systems: An extended typology, 33 p.
2009-2	Marc D. Bahlmann Marleen H. Huysman Tom Elfring Peter Groenewegen	Global Pipelines or global buzz? A micro-level approach towards the knowledge-based view of clusters, 33 p.
2009-3	Julie E. Ferguson Marleen H. Huysman	Between ambition and approach: Towards sustainable knowledge management in development organizations, 33 p.
2009-4	Mark G. Leijssen	Why empirical cost functions get scale economies wrong, 11 p.
2009-5	Peter Nijkamp Galit Cohen-Blankshtain	The importance of ICT for cities: e-governance and cyber perceptions, 14 p.
2009-6	Eric de Noronha Vaz Mário Caetano Peter Nijkamp	Trapped between antiquity and urbanism. A multi-criteria assessment model of the greater Cairo metropolitan area, 22 p.
2009-7	Eric de Noronha Vaz Teresa de Noronha Vaz Peter Nijkamp	Spatial analysis for policy evaluation of the rural world: Portuguese agriculture in the last decade, 16 p.
2009-8	Teresa de Noronha Vaz Peter Nijkamp	Multitasking in the rural world: Technological change and sustainability, 20 p.
2009-9	Maria Teresa Borzacchiello Vincenzo Torrieri Peter Nijkamp	An operational information systems architecture for assessing sustainable transportation planning: Principles and design, 17 p.
2009-10	Vincenzo Del Giudice Pierfrancesco De Paola Francesca Torrieri Francesca Pagliari Peter Nijkamp	A decision support system for real estate investment choice, 16 p.
2009-11	Miruna Mazurencu Marinescu Peter Nijkamp	IT companies in rough seas: Predictive factors for bankruptcy risk in Romania, 13 p.
2009-12	Boriana Rukanova Helle Zinner Hendriksen Eveline van Stijn Yao-Hua Tan	Bringing is innovation in a highly-regulated environment: A collective action perspective, 33 p.
2009-13	Patricia van Hemert Peter Nijkamp Jolanda Verbraak	Evaluating social science and humanities knowledge production: an exploratory analysis of dynamics in science systems, 20 p.

2009-14	Roberto Patuelli Aura Reggiani Peter Nijkamp Norbert Schanne	Neural networks for cross-sectional employment forecasts: A comparison of model specifications for Germany, 15 p.
2009-15	André de Waal Karima Kourtit Peter Nijkamp	The relationship between the level of completeness of a strategic performance management system and perceived advantages and disadvantages, 19 p.
2009-16	Vincenzo Punzo Vincenzo Torrieri Maria Teresa Borzacchiello Biagio Ciuffo Peter Nijkamp	Modelling intermodal re-balance and integration: planning a sub-lagoon tube for Venezia, 24 p.
2009-17	Peter Nijkamp Roger Stough Mediha Sahin	Impact of social and human capital on business performance of migrant entrepreneurs – a comparative Dutch-US study, 31 p.
2009-18	Dres Creal	A survey of sequential Monte Carlo methods for economics and finance, 54 p.
2009-19	Karima Kourtit André de Waal	Strategic performance management in practice: Advantages, disadvantages and reasons for use, 15 p.
2009-20	Karima Kourtit André de Waal Peter Nijkamp	Strategic performance management and creative industry, 17 p.
2009-21	Eric de Noronha Vaz Peter Nijkamp	Historico-cultural sustainability and urban dynamics – a geo-information science approach to the Algarve area, 25 p.
2009-22	Roberta Capello Peter Nijkamp	Regional growth and development theories revisited, 19 p.
2009-23	M. Francesca Cracolici Miranda Cuffaro Peter Nijkamp	Tourism sustainability and economic efficiency – a statistical analysis of Italian provinces, 14 p.
2009-24	Caroline A. Rodenburg Peter Nijkamp Henri L.F. de Groot Erik T. Verhoef	Valuation of multifunctional land use by commercial investors: A case study on the Amsterdam Zuidas mega-project, 21 p.
2009-25	Katrin Oltmer Peter Nijkamp Raymond Florax Floor Brouwer	Sustainability and agri-environmental policy in the European Union: A meta-analytic investigation, 26 p.
2009-26	Francesca Torrieri Peter Nijkamp	Scenario analysis in spatial impact assessment: A methodological approach, 20 p.
2009-27	Aliye Ahu Gülümser Tüzin Baycan-Levent Peter Nijkamp	Beauty is in the eyes of the beholder: A logistic regression analysis of sustainability and locality as competitive vehicles for human settlements, 14 p.

2009-28	Marco Percoco Peter Nijkamp	Individual time preferences and social discounting in environmental projects, 24 p.
2009-29	Peter Nijkamp Maria Abreu	Regional development theory, 12 p.
2009-30	Tüzin Baycan-Levent Peter Nijkamp	7 FAQs in urban planning, 22 p.
2009-31	Aliye Ahu Gülümser Tüzin Baycan-Levent Peter Nijkamp	Turkey's rurality: A comparative analysis at the EU level, 22 p.
2009-32	Frank Bruinsma Karima Kourtit Peter Nijkamp	An agent-based decision support model for the development of e-services in the tourist sector, 21 p.
2009-33	Mediha Sahin Peter Nijkamp Marius Rietdijk	Cultural diversity and urban innovativeness: Personal and business characteristics of urban migrant entrepreneurs, 27 p.
2009-34	Peter Nijkamp Mediha Sahin	Performance indicators of urban migrant entrepreneurship in the Netherlands, 28 p.
2009-35	Manfred M. Fischer Peter Nijkamp	Entrepreneurship and regional development, 23 p.
2009-36	Faroek Lazrak Peter Nijkamp Piet Rietveld Jan Rouwendal	Cultural heritage and creative cities: An economic evaluation perspective, 20 p.
2009-37	Enno Masurel Peter Nijkamp	Bridging the gap between institutions of higher education and small and medium-size enterprises, 32 p.
2009-38	Francesca Medda Peter Nijkamp Piet Rietveld	Dynamic effects of external and private transport costs on urban shape: A morphogenetic perspective, 17 p.
2009-39	Roberta Capello Peter Nijkamp	Urban economics at a cross-yard: Recent theoretical and methodological directions and future challenges, 16 p.
2009-40	Enno Masurel Peter Nijkamp	The low participation of urban migrant entrepreneurs: Reasons and perceptions of weak institutional embeddedness, 23 p.
2009-41	Patricia van Hemert Peter Nijkamp	Knowledge investments, business R&D and innovativeness of countries. A qualitative meta-analytic comparison, 25 p.
2009-42	Teresa de Noronha Vaz Peter Nijkamp	Knowledge and innovation: The strings between global and local dimensions of sustainable growth, 16 p.
2009-43	Chiara M. Travisi Peter Nijkamp	Managing environmental risk in agriculture: A systematic perspective on the potential of quantitative policy-oriented risk valuation, 19 p.
2009-44	Sander de Leeuw	Logistics aspects of emergency preparedness in flood disaster prevention, 24 p.



Iris F.A. Vis  
Sebastiaan B. Jonkman

2009-45	Eveline S. van Leeuwen Peter Nijkamp	Social accounting matrices. The development and application of SAMs at the local level, 26 p.
2009-46	Tibert Verhagen Willemijn van Dolen	The influence of online store characteristics on consumer impulsive decision-making: A model and empirical application, 33 p.
2009-47	Eveline van Leeuwen Peter Nijkamp	A micro-simulation model for e-services in cultural heritage tourism, 23 p.
2009-48	Andrea Caragliu Chiara Del Bo Peter Nijkamp	Smart cities in Europe, 15 p.
2009-49	Farook Lazrak Peter Nijkamp Piet Rietveld Jan Rouwendal	Cultural heritage: Hedonic prices for non-market values, 11 p.
2009-50	Eric de Noronha Vaz João Pedro Bernardes Peter Nijkamp	Past landscapes for the reconstruction of Roman land use: Eco-history tourism in the Algarve, 23 p.
2009-51	Eveline van Leeuwen Peter Nijkamp Teresa de Noronha Vaz	The Multi-functional use of urban green space, 12 p.
2009-52	Peter Bakker Carl Koopmans Peter Nijkamp	Appraisal of integrated transport policies, 20 p.
2009-53	Luca De Angelis Leonard J. Paas	The dynamics analysis and prediction of stock markets through the latent Markov model, 29 p.
2009-54	Jan Anne Annema Carl Koopmans	Een lastige praktijk: Ervaringen met waarderen van omgevingskwaliteit in de kosten-batenanalyse, 17 p.
2009-55	Bas Straathof Gert-Jan Linders	Europe's internal market at fifty: Over the hill? 39 p.
2009-56	Joaquim A.S. Gromicho Jelke J. van Hoorn Francisco Saldanha-da-Gama Gerrit T. Timmer	Exponentially better than brute force: solving the job-shop scheduling problem optimally by dynamic programming, 14 p.
2009-57	Carmen Lee Roman Kraeussl Leo Paas	The effect of anticipated and experienced regret and pride on investors' future selling decisions, 31 p.
2009-58	René Sitters	Efficient algorithms for average completion time scheduling, 17 p.

2009-59

Masood Gheasi  
Peter Nijkamp  
Piet Rietveld

Migration and tourist flows, 20 p.

2010-1	Roberto Patuelli Norbert Schanne Daniel A. Griffith Peter Nijkamp	Persistent disparities in regional unemployment: Application of a spatial filtering approach to local labour markets in Germany, 28 p.
2010-2	Thomas de Graaff Ghebre Debrezion Piet Rietveld	Schaalsprong Almere. Het effect van bereikbaarheidsverbeteringen op de huizenprijzen in Almere, 22 p.
2010-3	John Steenbruggen Maria Teresa Borzacchiello Peter Nijkamp Henk Scholten	Real-time data from mobile phone networks for urban incidence and traffic management – a review of application and opportunities, 23 p.
2010-4	Marc D. Bahlmann Tom Elfring Peter Groenewegen Marleen H. Huysman	Does distance matter? An ego-network approach towards the knowledge-based theory of clusters, 31 p.
2010-5	Jelke J. van Hoorn	A note on the worst case complexity for the capacitated vehicle routing problem, 3 p.
2010-6	Mark G. Lijesen	Empirical applications of spatial competition; an interpretative literature review, 16 p.
2010-7	Carmen Lee Roman Kraeussl Leo Paas	Personality and investment: Personality differences affect investors' adaptation to losses, 28 p.
2010-8	Nahom Ghebrihiwet Evgenia Motchenkova	Leniency programs in the presence of judicial errors, 21 p.
2010-9	Meindert J. Flikkema Ard-Pieter de Man Matthijs Wolters	New trademark registration as an indicator of innovation: results of an explorative study of Benelux trademark data, 53 p.
2010-10	Jani Merikivi Tibert Verhagen Frans Feldberg	Having belief(s) in social virtual worlds: A decomposed approach, 37 p.
2010-11	Umut Kilingç	Price-cost markups and productivity dynamics of entrant plants, 34 p.
2010-12	Umut Kilingç	Measuring competition in a frictional economy, 39 p.

2011-1	Yoshifumi Takahashi Peter Nijkamp	Multifunctional agricultural land use in sustainable world, 25 p.
2011-2	Paulo A.L.D. Nunes Peter Nijkamp	Biodiversity: Economic perspectives, 37 p.
2011-3	Eric de Noronha Vaz Doan Nainggolan Peter Nijkamp Marco Painho	A complex spatial systems analysis of tourism and urban sprawl in the Algarve, 23 p.
2011-4	Karima Kourtit Peter Nijkamp	Strangers on the move. Ethnic entrepreneurs as urban change actors, 34 p.
2011-5	Manie Geyer Helen C. Coetzee Danie Du Plessis Ronnie Donaldson Peter Nijkamp	Recent business transformation in intermediate-sized cities in South Africa, 30 p.
2011-6	Aki Kangasharju Christophe Tavera Peter Nijkamp	Regional growth and unemployment. The validity of Okun's law for the Finnish regions, 17 p.
2011-7	Amitrajeet A. Batabyal Peter Nijkamp	A Schumpeterian model of entrepreneurship, innovation, and regional economic growth, 30 p.
2011-8	Aliye Ahu Akgün Tüzün Baycan Levent Peter Nijkamp	The engine of sustainable rural development: Embeddedness of entrepreneurs in rural Turkey, 17 p.
2011-9	Aliye Ahu Akgün Eveline van Leeuwen Peter Nijkamp	A systemic perspective on multi-stakeholder sustainable development strategies, 26 p.
2011-10	Tibert Verhagen Jaap van Nes Frans Feldberg Willemijn van Dolen	Virtual customer service agents: Using social presence and personalization to shape online service encounters, 48 p.
2011-11	Henk J. Scholten Maarten van der Vlist	De inrichting van crisisbeheersing, de relatie tussen besluitvorming en informatievoorziening. Casus: Warroom project Netcentrisch werken bij Rijkswaterstaat, 23 p.

